

Universitat de Lleida

Efectividad del tratamiento del concepto Bobath o técnica de neurodesarrollo
en menores con parálisis cerebral: una revisión sistemática

Por: Jorge Montalvo Cosculluela

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Grado en Fisioterapia

Trabajo presentado a: *Albert Bigordà Sagué*

Trabajo Final de Grado

2016 /2017

13 de Junio del 2017

ÍNDICE

ÍNDICE	2
ÍNDICE DE FIGURAS	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ABREVIATURAS.....	6
RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUCCIÓN A LA PARÁLISIS CEREBRAL.....	9
1.1 DEFINICIÓN	9
1.2 CLASIFICACIÓN.....	9
1.3 FACTORES DE RIESGO.....	12
1.4 EPIDEMIOLOGÍA	12
1.5 DIAGNÓSTICO.....	13
1.6 TRATAMIENTO	13
1.7 JUSTIFICACIÓN	15
2. OBJETIVOS	16
2.1 GENERAL.....	16
2.2 ESPECÍFICOS	16
3. METODOLOGÍA.....	17
3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	17
3.2 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	17
3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	20
3.4 RESULTADOS DE LA ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.	20
3.5 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS	22
3.6 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA	22
4. RESULTADOS.....	23
4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS	23
4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	24
4.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	31

5. DISCUSIÓN	33
6. CONCLUSIÓN	36
7. BIBLIOGRAFÍA.....	37
8. ANEXOS	41
ANEXO 1 ESCALA JADAD.....	41
ANEXO 2 ESCALA STROBE.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tipos de parálisis cerebral.....	111
Figura 2: Diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Formato PICO	17
Tabla 2: Estrategias de búsqueda	19
Tabla 3: Extracción de datos de los estudios	255

ABREVIATURAS

AST: Adeli suit tratamiento

GMFCS: Gross Motor Function classification system

NDT: Neurodevelopmental treatment

PBS: Pediatric Balance Scale

PCI: Parálisis cerebral infantil

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic reviews and MetaAnalyses

RS: Revisión sistemática

STROBE: Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology

STS: Sit to stand

TUG: Timed Up and Go

RESUMEN

Pregunta de revisión: ¿Es efectiva la intervención con el concepto Bobath o técnica del neurodesarrollo en menores con parálisis cerebral en los últimos estudios publicados?

Objetivo: Evaluar la efectividad del concepto Bobath o técnica del neurodesarrollo en menores con parálisis cerebral en los últimos estudios publicados.

Metodología: Se realiza una revisión sistemática en las bases de datos PubMed, Scopus y Library Cochrane desde el 1 de enero del 2011 hasta el 1 de Enero del 2017. Se incluyen dos estudios clínicos aleatorizados, un estudio piloto, un ensayo de corte transversal, y un estudio cuasi experimental. Se valoró la calidad metodológica mediante la escala de Strobe y Jadad.

Resultados: Se incluyen cinco estudios, comprendiendo 153 participantes entre 3 y 18 años. Los valores finales en cuanto al grado de movilidad articular, el equilibrio estático, las acciones de caminar, correr, saltar, gatear o la actividad muscular medida tras las intervenciones ha sido mayoritariamente satisfactoria.

Conclusión: El concepto Bobath o técnica del neurodesarrollo sugiere tener un efecto favorable en la capacidad motora, no obstante, la heterogeneidad en la muestra y en las intervenciones puede complicar la tarea de extraer conclusiones finales.

Palabras clave: Bobath, tratamiento del neurodesarrollo, parálisis cerebral, menores, habilidad motora.

ABSTRACT

Revision question: Is the intervention with the Bobath concept or Neurodevelopmental Treatment (NDT) effective in minors suffering from cerebral palsy?

Objective: Evaluate the effectiveness of the Bobath concept or Neurodevelopmental Treatment in minors suffering from cerebral palsy.

Methodology: A systematic review in database systems of PubMed, Scopus and Library Cochrane is carried out, reviewing articles published from January 2011 to December 2016. There are included two randomized clinical trials, a pilot study, a cross-sectional study and a quasi-experimental study. Methodological quality is assessed by Strobe and Jadad scales.

Results: Five studies that meet the established inclusion criteria are examined. They are comprised of 153 participants aged between 3 and 18. The final values regarding the degree of joint mobility, static balance, walking, running, jumping, crawling, and the muscular activity measured after the interventions have been mostly satisfactory.

Conclusion: The Bobath concept or Neurodevelopmental Treatment seems to have a favourable effect on motor capacity. However, the heterogeneity in the sample and the intervention may complicate the task of drawing final conclusions.

Key words: Bobath concept, neurodevelopmental treatment, cerebral palsy, minors, motor capacity.

1. INTRODUCCIÓN A LA PARÁLISIS CEREBRAL

La parálisis cerebral sigue siendo actualmente una de las causas más importantes de discapacidad infantil (1). La fisioterapia tiene un papel muy importante en el estado del niño, para promover, mantener y restaurar el bienestar físico, psicológico y social. Las técnicas fisioterapéuticas se centran en la función, el movimiento y el uso óptimo del su potencial del paciente (2).

Actualmente existen numerosos tratamientos en fisioterapia con el fin de tratar y mejorar los posibles síntomas, pero aparecen controversias para encontrar un tratamiento en concreto (3). Este trabajo se centrará en la búsqueda de la evidencia en una técnica en fisioterapia específica.

1.1 Definición

La parálisis cerebral designa un grupo de trastornos permanentes en el desarrollo del movimiento y la postura, provocando limitaciones en la actividad (4). Estos trastornos se atribuyen a alteraciones no progresivas que ocurren en el cerebro fetal o infantil en desarrollo, causado principalmente por infecciones, trastornos circulatorios, hemorragia o anoxia cerebral (4,5). La adquisición de habilidades motoras y el control postural generalmente se ven afectados, además los síntomas y el nivel de limitaciones en la actividad y participación. A menudo están acompañadas de otras condiciones como alteraciones de la sensación, percepción, cognición, comunicación, comportamiento, epilepsia y problemas musculo esqueléticos. Estas afectaciones difieren de un niño a otro, dependiendo de la parte del cerebro donde se encuentra la lesión (4,6).

1.2 Clasificación

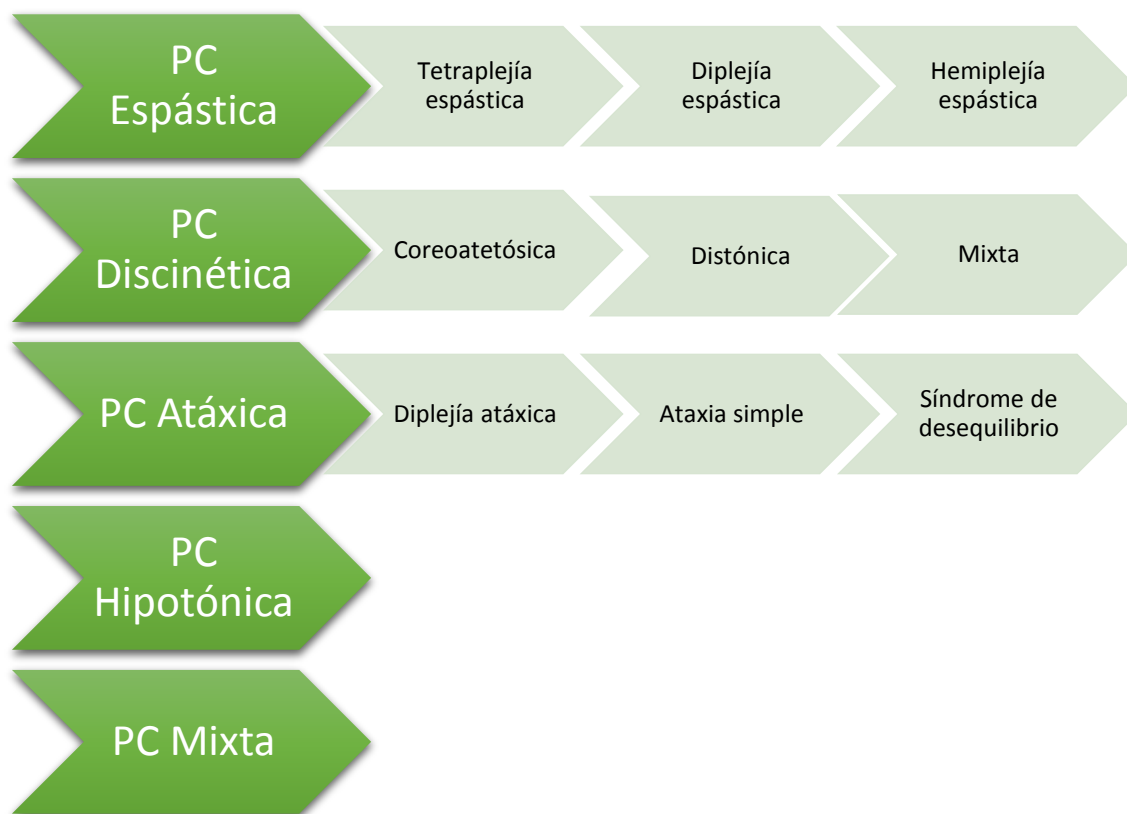
Existen diferentes tipos de parálisis cerebral según el trastorno principal y la extensión de la lesión:

- Parálisis cerebral espástica: tiene mayor prevalencia que el resto. A su vez, se diferencian tres formas de afectación. La primera es la tetraplejía espástica, siendo el trastorno más grave, ya que hay daños en todas las extremidades.

La segunda es la diplegia espástica, en la que los niños en la mayoría de los casos tienen afectación en las extremidades inferiores. El último tipo es la hemiplegia espástica, existiendo paresia en un hemicuerpo, soliendo comprometer la extremidad superior.

- Parálisis cerebral discinética: caracterizada por alteraciones bruscas en el tono muscular, presencia de reflejos arcaicos y movimientos involuntarios. Según su sintomatología dominante se dividen en parálisis coreoatetósica, distónica, y mixta (7,8).
- Parálisis cerebral atáxica: el primer síntoma que aparece es la hipotonía, y una vez cumplido el primer año se inician otros síntomas como dismetría y ataxia. Son distinguidas tres tipos clínicos, la diplegia atáxica, ataxia simple y el síndrome de desequilibrio (7).
- Parálisis cerebral hipotónica: es la forma clínica menos frecuente. Es caracterizada por la presencia de hipotonía muscular combinada con hiperreflexia osteotendinosa, persistente a partir de los dos o tres años de edad (9).
- Parálisis cerebral mixta: comprende trastornos en los que se combinan la distonía tanto con ataxia como con espasticidad (10).

Figura 1: Tipos de parálisis cerebral



1.3 Factores de riesgo

Existen diferentes factores que aumentan la probabilidad de sufrir parálisis cerebral:

- La prematuridad es un riesgo para desarrollar parálisis cerebral. La tasa aumenta considerablemente cuanto más prematuro es el niño. La probabilidad está en un 70 % si nace antes de las 32 semanas, y entre un 16 y 28% si nace antes de las 26 semanas (6).
- Otro factor a tener en cuenta es el peso del niño al nacer (6).
- En los aspectos demográficos y socio económicos también hay diferencias significativas. En este último factor, se ha observado mediante un gran estudio poblacional, que las madres en grupos socioeconómicos bajos tienen un 50% más de posibilidades de tener niños con parálisis cerebral comparando con los grupos socioeconómicos altos (6).
- Por último, los nacimientos múltiples aumentan el riesgo para este trastorno, siendo el de gemelos idénticos el más frecuente (11).

1.4 Epidemiología

Diferentes estudios realizados en varios países calculan una prevalencia de entre 1.5 a 2.7 casos de parálisis cerebral por cada 1000 niños (1,11). En España uno de los pocos estudios existentes data de 1.02 niños afectados por cada 1000 en Castilla y León (12).

En los últimos años se esperaban mejoras en los partos prematuros con complicaciones, pero a pesar de que hay algunos cambios en los patrones de parálisis cerebral, se calcula una disminución en la frecuencia poco significativa de niños con parálisis cerebral. El número de recién nacidos con formas más graves de parálisis cerebral está aumentando, principalmente en el grupo nacido prematuramente, como resultado de una mayor supervivencia a una edad en la que se puede diagnosticar este trastorno. Como dato positivo, el resultado para los niños nacidos con grados menores de prematuridad entre las semanas 28 y 32 de gestación está mejorando (11).

1.5 Diagnóstico

El diagnóstico en parálisis cerebral se realiza basándose en los factores de riesgo, mediante el estudio del desarrollo de los bebés de alto riesgo y su examen neurológico.

No es posible diagnosticar PC en niños menores de 6 meses, excepto en casos muy graves. Los primeros signos que surgen gradualmente son un retraso en los hitos del desarrollo y el tono muscular anormal. El tono puede ser hipertónico o hipotónico. Muchas de las primeras hipotonías cambian a espasticidad o distonía entre 2 y 3 años de edad. Los signos tempranos incluyen anomalías del tono y espasticidad, persistencia de reflejos neonatales anormales, retraso en la aparición de reflejos protectores y posturales, movimientos asimétricos como rastreo e hiperreflexia (9,13).

1.6 Tratamiento

El concepto de Bobath, también conocido como neurodevelopmental treatment es definido por “The International Bobath Instructors Training Association” (14) como un método para tratar complicaciones en individuos con alteraciones en la función, el movimiento y el control postural debido a una lesión del sistema nervioso central (14). Este concepto fue creado en la década de 1950 por Berta y Karel Bobath. Estos autores reconocen el potencial de recuperación de la parte afectada del paciente, en un momento en que el tratamiento se enfocaba en trabajar el hemisferio no dañado (15).

Las bases en las que se sustenta el concepto Bobath son el control del tono postural, la inhibición de patrones de actividad refleja, la facilitación de patrones motores normales y el control funcional efectivo (16).

Los principios básicos para describir esta técnica son:

- Se ha desarrollado para pacientes con lesiones en la neurona motora superior, normalmente parálisis cerebral y accidente cerebrovascular.
- Deben ser suprimidos los patrones atípicos de coordinación, y controlados los movimientos no deseados.

- Es necesario obtener una actividad muscular apta para las actividades diarias, utilizando técnicas de facilitación según sea necesario. Las acciones más selectivas en la musculatura del paciente, mejoran su tono alterado.
- El paciente recibe estímulos sensoriales, perceptivos y adaptativos, por lo que se requiere un enfoque transdisciplinar.
- El tratamiento se orienta en el trabajo de las actividades de la vida diaria.
- Se lleva a cabo un análisis exhaustivo de las habilidades del paciente, por tanto, se plantea un tratamiento con enfoque individual (15).

Actualmente se ha comprobado que las neuronas que están anatómicamente relacionadas con el área cerebral afectada, pueden restaurar su función induciendo cambios plásticos como la hipersensibilidad del receptor y el crecimiento dendrítico de nuevas vías interneuronales. Estos cambios plásticos pueden aumentar gracias al entrenamiento y los movimientos de repetición usados en la técnica de Bobath (14,17).

Se trata de una intervención evolutiva, en la que el fisioterapeuta tiene una gran importancia durante toda la intervención, (18). Se utilizan técnicas que controlan diversos estímulos sensoriales para inhibir la espasticidad, reflejos y patrones de movimiento anormales, en el que el paciente es un receptor relativamente pasivo del tratamiento (19).

El tratamiento basado en Bobath no solo es aplicable a las parálisis cerebrales infantiles. Entre los trastornos más comunes también se encuentran pacientes con déficit de atención e hiperactividad, pacientes con secuelas de accidentes vasculares cerebrales y pacientes con síndrome de Down (16).

1.7 Justificación

La investigación en el ámbito de la fisioterapia se ha centrado durante la última década en definir las intervenciones para probar su eficacia basada en la evidencia (18).

Varias revisiones sistemáticas han concluido que se requiere un estudio más profundo sobre el concepto de Bobath (2,3,14,19). Uno de los primeros estudios fue el de Kollen et al. (14), que informaron una necesidad de encontrar relaciones entre dosis-respuesta en mejoras motoras, y hallar el tiempo de recuperación neuronal y funcional óptimo para el tratamiento. Por otro lado, Butler et al. (19) describen como limitación el bajo número en la muestra, además de su heterogeneidad en el sexo, la edad y el tipo de parálisis. Novak et al. (3) consideran que las diferencias en los criterios de inclusión entre los artículos estudiados son suficientes para no obtener unos resultados concluyentes.

El tratamiento basado en el concepto de Bobath es una de las terapias más utilizadas en la rehabilitación de la parálisis cerebral infantil (20).

En la actualidad existen varias revisiones estudiando artículos presentados hasta el 2014, pero no se presenta ninguna incluyendo revisiones desde el 2014 al presente.

El presente trabajo busca estudiar la efectividad del tratamiento de neurodesarrollo o concepto Bobath en niños con parálisis cerebral, en los últimos estudios publicados, así como evaluar los resultados obtenidos mediante diferentes escalas, y observar si se mantienen los efectos a lo largo del tiempo.

2. OBJETIVOS

2.1 General

- Evaluar la efectividad en el tratamiento con el concepto Bobath o técnica del neurodesarrollo en menores con parálisis cerebral en los últimos estudios publicados.

2.2 Específicos

- Describir los resultados funcionales en el grado de movilidad articular, el paso de sedestación a bipedestación, el equilibrio estático, las señales electromagnéticas, el tiempo transcurrido en andar una determinada distancia y la autonomía en la marcha.
- Determinar la evolución de los efectos de la técnica durante el tiempo de tratamiento.

3. METODOLOGÍA

3.1 Pregunta de investigación

La pregunta de investigación que se realiza es la siguiente:

¿Es efectiva la intervención con el concepto Bobath o técnica de neurodesarrollo en menores con parálisis cerebral en los últimos estudios publicados?

3.2 Estrategia de búsqueda

Los artículos presentes en esta revisión sistemática deben estar publicados desde el 31 de diciembre de 2011, hasta el 1 de enero de 2017, a partir de bases de datos como PubMed, Scopus, y Cochrane. Los estudios pueden presentarse en todos los idiomas.

P (paciente)	Pacientes menores con parálisis cerebral.
I (intervención)	Aplicación del tratamiento con el concepto Bobath o tratamiento en neurodesarrollo.
C (comparación)	No comparación o comparación con otras formas de tratamiento
O ("outcomes" o resultados)	Estado final del paciente

Tabla 1: Formato PICO

La estrategia de búsqueda fue planteada mediante la utilización del término MeSH: "Cerebral Palsy" junto con los términos "bobath", "neurodevelopmental technique" y "neurodevelopmental treatment". Las palabras claves en inglés se combinaron con los operadores booleanos AND, OR y NOT.

También se consultaron las listas de referencia de los artículos incluidos para encontrar estudios adicionales de interés.

Tabla 2: Estrategias de búsqueda

Base de datos	Búsqueda	Artículos encontrados	Artículos seleccionados
PUBMED	Cerebral Palsy[Mesh]) AND (Bobath OR "Neurodevelopmental treatment" OR "Neurodevelopmental technique") Fecha de búsqueda: 24/02/2017	105	4
SCOPUS	TITLE-ABS-KEY ("cerebral palsy" AND ("bobath" OR " neurodevelopmental treatment" OR "neurodevelopmental technique")) Fecha de búsqueda: 24/02/2017	47	4
COCHRANE	TITLE-ABS-KEY ("cerebral palsy" AND ("bobath" OR " neurodevelopmental treatment" OR "neurodevelopmental technique")) Fecha de búsqueda: 24/02/2017	79	1

3.3 Criterios de inclusión y exclusión

En la presente revisión sistemática se seleccionaron los estudios de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

- Terapia física realizada en niños de 0 a 18 años.
- El concepto Bobath o terapia en neurodesarrollo sea la terapia analizada.
- El tipo de estudio puede variar en los artículos.
- Artículos que evalúen las mejoras en el tratamiento aportando un resultado funcional, mediante un dato objetivo.

Criterios de exclusión

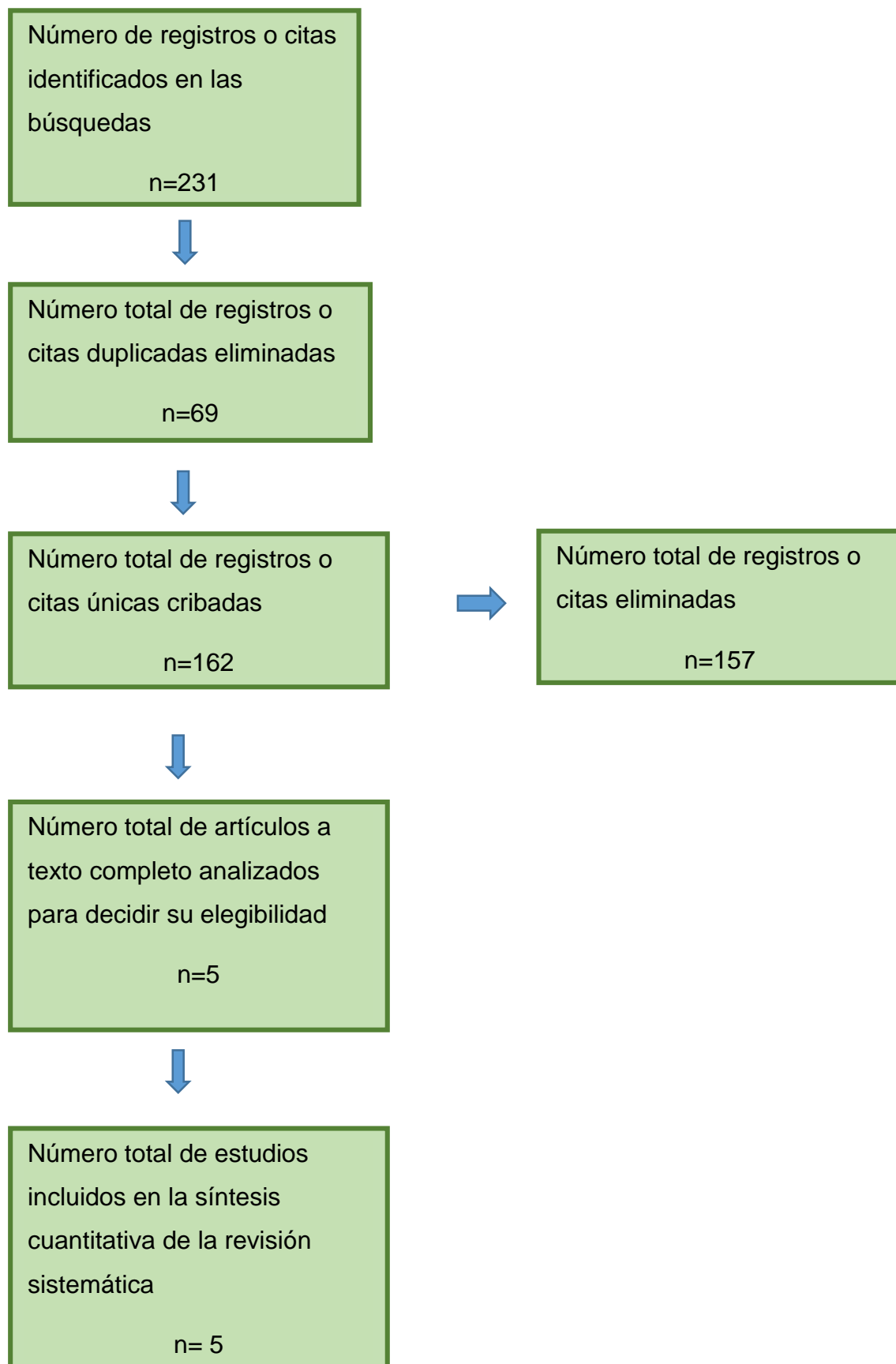
- Artículos en los cuales participen niños que reciben cirugía ortopédica previa o tratamiento con toxina botulínica.

3.4 Resultados de la estrategia de búsqueda.

La estrategia de búsqueda obtuvo inicialmente 231 estudios. Tras la revisión de los títulos y los resúmenes, 226 estudios fueron excluidos por no cumplir los criterios de inclusión. Por tanto cinco artículos fueron seleccionados y evaluados metodológicamente para incluirlos en esta RS.

Para la selección de los artículos que pertenecen a la presente revisión se siguió la declaración PRISMA (21).

Figura 2: Diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda



3.5 Evaluación de los resultados

Los resultados se definieron como estadísticamente significativo(s) cuando $p \leq 0,05$ y no significativo(s) cuando $p > 0,05$. Se analizan todas las variables objetivas que aparecen en el estudio.

3.6 Evaluación de la calidad metodológica

Los artículos seleccionados para la revisión fueron sometidos a una valoración de su calidad utilizando dos escalas específicas, la escala Strobe y la escala Jadad.

La Escala Jadad conocida como el sistema de puntuación de Oxford, es un método para evaluar independientemente la calidad metodológica de un ensayo clínico. Esta escala contiene cinco ítems (Anexo 1) en los que se valoran aspectos relacionados con los sesgos: aleatorización, el enmascaramiento de los pacientes y del investigador respecto al tratamiento y la descripción de las pérdidas de seguimiento. Para interpretar la tabla se siguen estos criterios: se anota con un 1 los ítems presentes, y con un 0 los no existentes en el estudio. La calidad metodológica es distribuida en 5 grados según la calificación: 5/5 excelente, 4/5 buena, 3/5 aceptable, 2/5 pobre, 1/5 mala (22).

Por otro parte, los otros tres estudios restantes fueron sometidos a una evaluación crítica mediante la declaración de STROBE (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology). Es una lista de verificación que consta de veintidós puntos, (Anexo 2) vinculados al título, resumen, introducción, métodos, resultados y discusión. La declaración consta de dieciocho puntos comunes en los estudios de cohortes, estudios de casos y controles y estudios transversales y cuatro específicos para cada uno de estos tres diseños de estudio (23).

4. RESULTADOS

Se ha analizado la información de los estudios presentes en esta revisión y resumido en la tabla 3.

En esta tabla se plasma:

- El nombre del primer autor del estudio y el año de publicación.
- Los objetivos principales que se quiere llevar a cabo.
- Los pacientes que han recibido el tratamiento, teniendo en cuenta la división de los grupos, el número de pacientes, la edad y el sexo.
- La intervención que se realiza a los pacientes, añadiendo la frecuencia de la misma.
- Los resultados funcionales obtenidos.

4.1 Descripción de los estudios incluidos

Los artículos presentan variedad respecto al tipo de estudio. Dos de los estudios fueron ensayos clínicos aleatorizados (24,25). Un único estudio fue de tipo cuasi experimental (26). Otro estudio fue de tipo ensayo de corte transversal (27), y el último fue un estudio piloto (28).

Los dos artículos sometidos a la valoración en esta RS según la escala Jadad obtienen un resultado de aceptable, presentando 3 puntos sobre 5 posibles descritos en la escala.

Respecto a la escala STROBE, no se presentan artículos que cumplen todos los parámetros establecidos. Un número razonable de parámetros coinciden en los tres artículos evaluados, como los objetivos, el contexto, los participantes, el tamaño muestral, los métodos estadísticos, o las limitaciones. Mientras que existen otros parámetros que no cumplen dichos artículos, como las fuentes de datos, la variable de sesgo, la generalidad y la financiación. Los artículos de Grazziotin C, et al y Mira

MS, et al. (25,27) obtienen una puntuación de 15 ítems sobre 22, mientras que el artículo de Zhang N, et al(24) presenta una puntuación de 16 ítems sobre 22 posibles.

4.2 Características de la muestra

Los estudios contaron con un total de 153 participantes. El tamaño de la muestra varió ampliamente desde un mínimo de 8 a un máximo de 60. El 44,44 % (n=68) fueron mujeres y el 55,55% (n=85) restante hombres. Las edades variaron entre 3 y 18 años, siendo la edad media de 5.97 años.

Tabla 3: Extracción de datos de los estudios

Autor	Objetivo	Muestra	Intervención		Resultados	
			Frecuencia	Tratamiento	Escalas	Efectos
Mira MS, et al. (2016)	Estudiar los efectos de un programa AST + Bobath, comparado con un tratamiento únicamente en Bobath.	2 grupos: -Bobath: 9 (3 ♀ y 6 ♂) -Bobath + AST: 8 (6 ♀ y 2 ♂) Edad media de 5,6 años.	Ambos grupos reciben: 2 sesiones / día 30 minutos / sesión 5 días / semana Total de 6 semanas.	Tratamiento basado en el concepto de Bobath. Incluye actividades motoras funcionales, como la sedestación, bipedestación o la marcha.	-GMFCS -TUG - PBS	Se estudia la puntuación final en el grupo tratado únicamente con Bobath: - Existe una mejoría significativa en varios puntos dentro del GMFCS, destacan las acciones de andar correr y saltar pasando de 47.92±23.94 a 56.12±21.83.

						<ul style="list-style-type: none"> - Para el TUG se reduce en 3 segundos el tiempo invertido en la acción. - Los datos para PBS pasan de 35.67 ± 10.86 a 39.44 ± 10.89, obteniendo una $p < 0.01$.
Yonetsu R, et al. (2014).	Evaluar la eficacia del tratamiento en Bobath para los movimientos de sit-to-stand (STS).	1 grupo: n= 8 niños. (2 ♀ y 6 ♂). Edad entre 4-6 años. 5.4 años de media.	2 s / sem 40 min / s Total de 3 meses.	Se aplica tratamiento en Bobath centrándose en el control del tronco, cadera, rodilla y tobillo.	-Tiempo en el STS. -Grados de movimiento en las articulaciones.	-La duración media de los movimientos STS son menores que antes de la sesión; 3.82 segundos iniciales por 2.88 segundos tras la intervención. ($p < 0.05$).

						-La reducción en el rango de movimiento articular es de: Inclinación hacia adelante del tronco: 4.3°. Flexión de cadera: 9.8° Flexión de rodilla: 3°. Dorsiflexión de tobillo 9.5°.
ZHANG N, et al. (2014)	Explorar el efecto de la acupuntura combinado con la rehabilitación en Bobath.	2 grupos: -Bobath: n= 30 (15 ♀ y 15 ♂) -Bobath + Acupuntura: n= 8 (6 ♀ y 24 ♂)	5 s / semana 40 min / s Total de 3 meses.	En el grupo A se realiza tratamiento de acupuntura y tratamiento de rehabilitación de Bobath. En el grupo B,	-GMFCS.	La efectividad del grupo A (Acupuntura + Bobath) fue significativamente más alta de la del grupo B (Bobath). El grupo B en todos los puntos de la escala se obtienen

		Todos con una edad media de 5 años.		únicamente se realiza Bobath.		resultados positivos, con $p<0.05$. Destaca la posición de sedestación que pasa de 18.00 ± 14.30 inicial a 25.27 ± 13.04 final.
Ebru MD, et al. (2014)	Evaluar los resultados de la rehabilitación basada en Bobath.	1 grupo: $n=28$. (16 ♀ y 12 ♂). Niños de 4-12 años.	5 s / sem 1 h / s Los meses de tratamiento dependen del tiempo del niño en el hospital: Media de 50.9 ± 18.45 días.	Se lleva a cabo el programa de tratamiento en Bobath.	-GMFCS.	El promedio inicial de todos los parámetros dentro de la escala es de 34.02 ± 28.95 , tras un mes de intervención aumenta a 39.62 ± 26.50 , y a los tres meses llega a 40.35 ± 27.02 . Valor de $p<0.01$.

Grazziotin C, et Al. (2015)	Investigar la actividad electromiográfica en los músculos extensores del cuello y del tronco.	1 grupo: n =40 (22 ♀ 18 ♂). Edad entre 3 y 18 años. Edad media de 6.9 años.	10 sesiones en total 30 min / s	Concepto Bobath trabajando la extremidad superior en posición neutra, rotación interna y rotación externa de húmero.	-Señales electromagnéticas	-La actividad muscular a nivel de C4 en rotación interna aumenta un promedio de 1.8 puntos, y en rotación externa 4.7 puntos. (p < 0.01). -La actividad muscular en T10 aumenta un promedio de 4.1 puntos en rotación interna y 8.1 puntos en rotación externa. (p< 0.05).
-----------------------------	---	---	------------------------------------	--	----------------------------	---

AST Adeli suit treatment **GMFCS** Gross Motor Function classification system **TUG** Timed Up and Go **PBS** Pediatric Balance Scale

STS Sit to stand

4.3 Análisis de los resultados

Los parámetros para evaluar los diferentes resultados funcionales en el tratamiento son:

- El grado de movilidad articular (29).
- El tiempo en pasar de sedestación a bipedestación (STS) (30).
- El equilibrio estático (PBS) (31).
- El tiempo transcurrido en andar una determinada distancia (TUG) (32).
- La autonomía en la marcha (GMFCS). (Los criterios a evaluar varían según la edad del paciente) (33).
- Las señales electromagnéticas (34).

En cuanto tiempo invertido en andar una determinada distancia TUG, Mira MS, et al. (25), observan que se reduce de promedio tres segundos.

El mismo estudio data de unos resultados positivos en PBS, en la que los pacientes tienen mejor habilidad en el equilibrio estático.

Yonetsu R, et al. (28), aprecian una diferencia de más de un segundo en el STS comparado antes y después de la intervención, en todos los participantes excepto uno.

Estos mismos autores evalúan los grados de movilidad en las articulaciones de la extremidad inferior durante la acción de levantarse. Se valora positivamente una pérdida de ángulos de inclinación en estas articulaciones, esto se traduce en una posición más erguida en bipedestación del paciente. En cuanto al ángulo final de inclinación hacia adelante del tronco pasa de 24.6 ° a 18.3°. La flexión final de cadera también disminuye de 54.7° a 43.9°. La articulación que menos disminuye sus grados de flexión es la rodilla, pasando de 45.3° a 42.3°. Los ángulos de dorsiflexión de tobillo van de 19.9° a 10.4° (28).

Tres de los cinco estudios incluidos en esta revisión evalúan los efectos de la intervención sobre la GMFCS (24–26).

Zhang N, et al.(24) y Ebru Y, et al.(26) coinciden en obtener unos resultados positivos en los parámetros analizados. En el primer estudio nombrado, la evolución en la posición de sedestación es de 18.00 ± 14.30 valores iniciales a 25.27 ± 13.04 puntos tras el tratamiento, la posición de bipedestación tiene un valor inicial de 3.60 ± 6.80 , y uno final de 10.07 ± 11.19 . La tarea de estar en decúbito supino a girar en el suelo pasa de 9.33 ± 3.91 a 11.07 ± 1.86 , y las acciones de arrastrarse, arrodillarse caminar, correr y saltar tienen unos datos iniciales de 6.30 ± 8.49 y 11.60 ± 9.80 como datos finales.

El artículo de Ebru Y, et al.(26) realiza una media global de todos estos parámetros nombrados anteriormente, obteniendo un resultado inicial de 34.02 ± 28.95 y unos datos finales tras realizar el tratamiento de 41.08 ± 28.55 .

En el estudio diseñado por Mira MS, et al.(25) obtienen unos datos iniciales respecto a la posición de sedestación de 97.55 ± 4.87 y unos valores tras el tratamiento de 99.24 ± 1.75 , en la posición de bipedestación los valores pasan de 56.17 ± 25.32 a 67.95 ± 27.03 . Pasar de decúbito supino a girar en el suelo son 97.88 ± 4.20 iniciales y 99.13 ± 1.99 finales. Andar correr y saltar se inician con unos valores de 47.92 ± 23.94 y acaban con 56.12 ± 21.83 . Finalmente arrastrarse y arrodillarse pasan de 84.73 ± 14.67 a unos datos de 88.44 ± 13.49 .

En el artículo de Grazziotin C, et al.(27), se estudia la actividad muscular medida mediante electromiograma en las rotaciones externas e internas de húmero. Las zonas donde se ha colocado el electromiografo son en las vértebras cervical 4 y torácica 10. La cuarta vértebra cervical en sedestación con el húmero neutro tiene una actividad muscular media de 26.7 puntos, en la rotación interna asciende hasta los 28.5 y en la rotación externa aumenta hasta los 33.2 puntos. En la décima vértebra torácica registra una actividad media en posición neutra de 23.4 puntos, en rotación interna 28.5 y en rotación externa 31.5.

Los artículos de Zhang N, et al.(24) y Ebru MD, et al. (26), analizan los resultados obtenidos durante todo el tiempo de tratamiento. El primer estudio mencionado refleja los datos a los tres y a los seis meses de intervención, mientras que el segundo estudio analiza los resultados mensualmente. Las dos publicaciones coinciden en que los resultados siguen una evolución positiva, acentuándose principalmente a partir del tercer mes de intervención.

5. DISCUSIÓN

El objetivo de esta RS fue el de evaluar la efectividad del tratamiento con el concepto Bobath o técnica del neurodesarrollo en menores con parálisis cerebral. Se analizan parámetros como el equilibrio estático en bipedestación y sedestación, la autonomía en la marcha, el grado de movilidad articular, y la actividad muscular.

Una revisión llevada a cabo por Novak, et al. (3) estudió la evidencia del concepto Bobath en niños con PC. El artículo presenta 18 ensayos clínicos aleatorizados: 15 midiendo la eficacia y 3 midiendo la dosis óptima. De los 15 estudios que miden la eficacia, 12 ensayos (que estudiaron a 674 niños) no encontraron beneficios estadísticamente favorables. Estos ensayos fueron de calidad variable; alta, moderada y baja, mientras que tres ensayos (estudiando a 38 niños) mostraron mejoras en estructuras corporales y funciones tales como parámetros de la marcha o capacidad respiratoria.

Los tres ensayos favorables presentaron un alto riesgo de sesgo cuando se evaluaron utilizando el criterio Cochrane, incluyendo tamaños de muestra pequeños ($n < 16$) y calidad metodológica baja, debido a la falta de cegamiento o asignación oculta.

La revisión realizada por Tsorlakis et al. (35) con una muestra de 34 niños, mostró resultados favorables en los ensayos con un tratamiento de mayor intensidad que otros estudios con un tratamiento de baja intensidad. La diferencia en los criterios de inclusión entre esta última revisión y la desarrollada por Novak, et al. (3) puede explicar por qué la revisión de Tsorlakis et al. (35) sugiere un beneficio más favorable del concepto Bobath respecto a las revisiones sistemáticas anteriores.

Este trabajo sigue la línea de Tsorlakis et al. (35), ya que obtiene unos resultados significativamente positivos en la mayoría de los parámetros evaluados.

Todos los estudios emplean el concepto Bobath o NDT, pero cada uno la desarrolla de forma diferente, en general basándose en los objetivos que quieren conseguir, complicando de esta manera una evaluación global pero precisa para esta RS.

En futuros estudios deben tenerse en cuenta un mayor número de variables mesurables para poder aportar más datos objetivos de la intervención. Además las

intervenciones deberían enfocarse a un tratamiento más personalizado según la edad y el nivel funcional del paciente.

En los estudios la terapia fue llevada por terapeutas especializados, con experiencia en el ámbito de la terapia de Bobath.

Todos los estudios incluidos en esta RS afirman una mejora de los resultados en la mayoría de los parámetros estudiados, como la capacidad de bipedestación, caminar o la actividad muscular.

La mayoría de los artículos establece que un mayor grado de intensidad en la intervención consigue mejores resultados, como ya se venía afirmando en revisiones anteriores

Basándose en los datos extraídos de las publicaciones, se puede establecer que la terapia Bobath es positiva para las capacidades motrices en menores con parálisis cerebral.

➤ Se presentan una serie de limitaciones y dificultades al realizar esta revisión:

Los artículos de pago no se han podido incluir en este trabajo, de esta manera existe un menor número de estudios analizados. Tampoco se ha llevado a cabo una búsqueda en la denominada “literatura gris”. Además un solo autor ha realizado la evaluación metodológica de los artículos.

Las muestras y sobre todo las intervenciones presentes en los artículos son muy heterogéneas, este hecho dificulta la elaboración estadística de los resultados a la hora de realizar un meta-análisis.

No hay una gran cantidad de estudios recientes publicados que cumplan los criterios de inclusión y exclusión de la presente RS, por tanto a pesar de que el concepto Bobath es una de las terapias más utilizadas en personas con parálisis cerebral, no ha sido fácil obtener y seleccionar artículos. Además esta revisión se ve afectada por la calidad de los estudios incluidos, ya que su nivel de evidencia es mejorable.

La parálisis cerebral infantil requiere de un tratamiento en fisioterapia continuo en el tiempo, esto provoca un sesgo en la presente revisión, ya que no existen artículos comparando el tratamiento con un grupo placebo (26).

Todos los artículos presentan un sesgo en la muestra, bien sea por el abandono de los pacientes durante la intervención, o bien por problemas a la hora de tomar los datos a evaluar.

Otra limitación encontrada es la nula o escasa explicación de los tratamientos en los estudios. Los autores no describen aspectos básicos del tratamiento como las posturas, los movimientos del paciente, o las presas de los fisioterapeutas.

6. CONCLUSIÓN

Los resultados finales muestran unos datos positivos en todos los parámetros valorados, bien es cierto que algún artículo no toma resultados a largo plazo.

En ningún caso se presentan estudios que afirmen que el concepto Bobath o técnica del neurodesarrollo tiene unos efectos negativos en el paciente.

La evidencia del tratamiento Bobath puede verse limitada debido a la escasez de estudios con una metodología clara y una heterogeneidad en los grupos tratados.

Con el fin de extrapolar los resultados a toda la población, futuros estudios deberán tener en cuenta los sesgos que presentan los artículos actuales.

Para finalizar, es necesario un mayor aporte de estudios experimentales con los que proporcionar mayor evidencia al efecto de la terapia con el concepto Bobath o técnica del neurodesarrollo.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Himmelmann K, Uvebrant P. The panorama of cerebral palsy in Sweden. XI. Changing patterns in the birth-year period 2003-2006. 2014;103(6):618–24.
2. Anttila H, Autti-Ramo I, Suoranta J, Makela M, Malmivaara A. Effectiveness of physical therapy interventions for children with cerebral palsy: A systematic review. BMC Pediatrics. 2008;8(1):14.
3. Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: State of the evidence. Dev Med Child Neurology. 2013;55(10):885–910.
4. Martins E, Cordovil R, Oliveira R, Letras S, Loureno S, Pereira I, et al. Efficacy of suit therapy on functioning in children and adolescents with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. Dev Med Child Neurology. 2016;58(4):348–60.
5. Ringius AM, Brandt L. Community. Based Rehabilitation and Physiotherapy treatment of children with Cerebral palsy . Nairobi. 2010.
6. Hjern A, Thorngren-Jerneck K. Perinatal complications and socio-economic differences in cerebral palsy in Sweden - a national cohort study. BMC Pediatrics. 2008;8:49.
7. Argüelles PP. Parálisis cerebral infantil. Anales de Pediatría Continuada. 2005 Mar;3(2):73–8.
8. Mayston MJ. People With Cerebral Palsy: Effects of and Perspectives for Therapy. Neural Plasticity. 2001;8(1–2):51–69.
9. Sankar C, Mundkur N. Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. Indian J Pediatrics. 2005;72(10):865–8.
10. Ansel BM, Kent RD. Acoustic-phonetic contrasts and intelligibility in the dysarthria associated with mixed cerebral palsy. J Speech Hear Res. 1992;35(2):296–308.

11. Eunson P. Aetiology and epidemiology of cerebral palsy. *Pediatrics and Child Heal (United Kingdom)*. Elsevier Ltd; 2016;26(9):367–72.
12. Cancho, R, Fernández, J.E, Lanza, E., Lozano, M.A, Andrés de Llano, J.M, Folgado, I. Estimación de la prevalencia de parálisis cerebral en la comunidad de Castilla y León mediante el registro de minusvalías. *An Pediatric*. 2006;65(2):97–100.
13. Bax MC. Terminology and Classification of Cerebral Palsy. *Dev Med Child Neurological*. 1964;6:295–7.
14. Kollen BJ, Lennon S, Lyons B, Wheatley-Smith L, Scheper M, Buurke JH, et al. The effectiveness of the bobath concept in stroke rehabilitation what is the evidence? *Stroke*. 2009;40(4).
15. Graham JV, Eustace C, Brock K, Swain E, Irwin-Carruthers S. The Bobath concept in contemporary clinical practice. *Top Stroke Rehabilitation*. 2009;16(1):57–68.
16. Martha Elena Valverde, María del Pilar Serrano. Terapia de neurodesarrollo. Concepto Bobath. *Past Rest Neurological*. 2003;22(22):139–42.
17. Trachtenberg JT, Chen BE, Knott GW, Feng G, Sanes JR, Welker E, et al. Long-term in vivo imaging of experience-dependent synaptic plasticity in adult cortex. *Nature*. 2002;420(6917):788–94.
18. Vaughan-Graham J, Cott C. Phronesis: practical wisdom the role of professional practice knowledge in the clinical reasoning of Bobath instructors. *J Eval Clin Practice*. 2016;1–14.
19. Butler C, Darrah J. Effects of neurodevelopmental treatment (NDT) for cerebral palsy: an AACPDm evidence report. *Dev Med Child Neurological*. 2001;43(11):778–90.
20. Franki I, Desloovere K, De Cat J, Feys H, Molenaers G, Calters P, et al. The evidence-base for conceptual approaches and additional therapies targeting lower limb function in children with cerebral palsy: A systematic review using the international clasification of functioning , disability and health as a framework. *J Rehabilitation Medical*. 2012;44(5):396–405.

21. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clinica* (Barcelona). 2010;135(11):507–11.
22. Clark HD, Wells GA, Mcalister FA, Salmi LR, Fergusson D, Laupacis A. Assessing the Quality of Randomized Trials : Reliability of the Jadad Scale. 452(1999):448–52.
23. Noah N. The STROBE initiative: STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology (STROBE). *Epidemiol Infect.* 2008;136(7):865.
24. ZHANG N, WANG X, LI Y, LIU G, ZHANG H. Effects of individualized therapeutic porgram with heat-reinforcing needling in combination with Bobath therapy on gross motor dysfunction in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *World J Acupunct Moxibustion.* 2014;24(1):26–31.
25. Kim MR, Lee BH, Park DS. Effects of combined Adeli suit and neurodevelopmental treatment in children with spastic cerebral palsy with gross motor function classification system levels I and II. *Hong Kong Physiotherapy J.* Elsevier Ltd; 2016;34:10–8.
26. Yalcinkaya EY, Caglar NS, Tugcu B, Tonbaklar A. Rehabilitation Outcomes of Children with Cerebral Palsy. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(2):285–9.
27. Grazziotin dos Santos C, Pagnussat AS, Simon AS, Py R, Pinho AS do, Wagner MB. Humeral external rotation handling by using the Bobath concept approach affects trunk extensor muscles electromyography in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2015;36:134–41.
28. Yonetsu R, Iwata A, Surya J, Unase K, Shimizu J. Sit-to-stand movement changes in preschool-aged children with spastic diplegia following one neurodevelopmental treatment session--a pilot study. *Disabil Rehabil.* 2015;37(18):1643–50.
29. Gajdosik RL, Bohannon RW. Clinical measurement of range of motion. *Phys Ther.* 1987;67(12)(April):1867–72.
30. Bohannon RW, Bubela DJ, Magasi SR, Wang YC, Gershon RC. Sit-to-stand test: Performance and determinants across the age- span. *Isokinet Exerc Sci.*

2010;18(4):235–40.

31. Her J-G, Woo J-H, Ko J. (Reliability of the Pediatric Balance Scale in the Assessment of the Children with Cerebral Palsy). *J Phys Ther Sci*. 2012;24(4):301–5.
32. Herman T, Giladi N, Hausdorff JM. Properties of the “Timed Up and Go” test: More than meets the eye. *Gerontology*. 2011;57(3):203–10.
33. Reid SM, Carlin JB, Reddiough DS. Using the Gross Motor Function Classification System to describe patterns of motor severity in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2011;53(11):1007–12.
34. Hackett L, Reed D, Halaki M, Ginn KA. Assessing the validity of surface electromyography for recording muscle activation patterns from serratus anterior. *J Electromyogr Kinesiol*. Elsevier Ltd; 2014;24(2):221–7.
35. Tsorlakis N, Evaggelinou C, Grouios G, Tsorbatzoudis C. Effect of intensive neurodevelopmental treatment in gross motor function of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurological*. 2004;46(11):740–5.

8. ANEXOS

Anexo 1 Escala JADAD

	¿El estudio se describe como randomizado?	¿Se describe el método utilizado para generar la secuencia de randomización y este método es adecuado?	¿El estudio se describe como doble ciego?	¿Se describe el método de cegamiento y es adecuado?	¿Hay una descripción de las pérdidas de seguimiento y abandono?	Puntuación total.
Yalcinkaya EY, et al. (2014) (24)	SI	SI	NO	NO	SI	3/5
Yonetsu R, et al. (2015) (25)	SI	SI	NO	NO	SI	3/5

Anexo 2 Escala STROBE

Artículos:	Grazziotin C, et al.(27) (2015)	Zhang N, et al.(24) (2014)	Mira MS, et al. (25) (2016)
Título / Resumen	SI	SI	SI
Contexto / Fundamentos	SI	SI	SI
Objetivos	SI	SI	SI
Diseño de estudio	SI	SI	SI
Contexto	SI	SI	SI
Participantes	SI	SI	SI
Variables	NO	NO	NO
Fuentes de datos	NO	NO	NO
Variables de sesgos	NO	NO	NO
Tamaño muestral	SI	SI	SI
Variable cuantitativa	NO	NO	NO
Métodos estadísticos	SI	SI	SI
Resultados participantes	SI	SI	SI
Datos descriptivos	SI	SI	SI
Datos de variable de resultado	SI	SI	SI
Resultados	SI	SI	SI
Otros análisis	NO	SI	NO
Resultados clave	SI	SI	SI

Limitaciones	SI	SI	SI
Interpretación	SI	SI	SI
Generalidad	NO	NO	NO
Financiación	NO	NO	NO